

# Best Available Copy



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

## ⑫ Offenlegungsschrift ⑩ DE 101 19 810 A 1

⑬ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 22/195 ✓**

⑪ Aktenzeichen: 101 19 810.8  
⑫ Anmeldetag: 23. 4. 2001  
⑬ Offenlegungstag: 24. 10. 2002

DE 101 19 810 A 1

⑪ Anmelder:  
TAKATA-PETRI (Ulm) GmbH, 89081 Ulm, DE  
⑫ Vertreter:  
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑫ Erfinder:  
Herrmann, Thomas, 89171 Illerkirchberg, DE;  
Kopetzky, Robert, Dr., 89173 Lonssee, DE  
⑬ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 195 22 686 C1  
DE 37 15 845 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑭ Gurtstraffer  
⑮ Ein Gurtstraffer für Kraftfahrzeuge weist zur Straffung  
eines Sicherheitsgurtes einen pneumatischen Antrieb  
auf, der aus einem Bordnetz mit Druckluft gespeist wird.

DE 101 19 810 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer für Kraftfahrzeuge und ein Sicherheitssystem mit einem Gurtstraffer.

[0002] Gurtstraffer sind grundsätzlich bekannt und bewirken, dass bei einem Unfall der Sicherheitsgurt eng am Körper des betreffenden Insassen anliegt, wodurch die Schutzwirkung des Sicherheitsgurtes verbessert wird.

[0003] Es sind Gurtstraffer bekannt, die Gasgeneratoren enthalten und beispielsweise an Gurtschlössern vorgesehen sind. Durch Zünden eines chemischen Sprengsatzes und einen daraus resultierenden Rückstoßeffekt wird eine Straffung des Sicherheitsgurtes bewirkt.

[0004] Derartige Gurtstraffer müssen jedoch nach einem Unfall durch neue Gurtstraffer ersetzt werden. Zudem müssen die Sprengsätze mit speziellen Sicherheitsvorrichtungen versehen sein, um eine ungewollte Zündung zu verhindern, ein sicheres Aus- und Einbauen zu gewährleisten und eine Belastung der Insassen mit Chemikalien zu verhindern. Die Herstellung und Montage derartiger Gurtstraffer sind zudem mit einem hohen Aufwand verbunden.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Gurtstraffer und ein verbessertes Sicherheitssystem mit einem Gurtstraffer anzugeben.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1. und insbesondere dadurch, dass der Gurtstraffer einen pneumatischen Antrieb zur Straffung des Sicherheitsgurtes aufweist.

[0007] Aufgrund seines pneumatischen Antriebs, d. h. des Betriebs mit Druckluft, ist der Gurtstraffer wiederverwendbar. Ferner ist sein Aufbau im Vergleich zu herkömmlichen Gurtstraffern einfacher, da keine Sicherheitsvorrichtungen für chemische Sprengsätze erforderlich sind. Außerdem werden die Probleme, die aus der Alterung der chemischen Sprengsätze resultieren oder bei ihrem Ein- und Ausbau und ihrer Entsorgung entstehen, vermieden.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, den Zeichnungen und den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Der pneumatische Antrieb kann als Schubmotor oder als Drehmotor ausgebildet sein. Dadurch kann der Gurtstraffer an verschiedenen Teilen eines Zweipunkt- oder Dreipunkt-Sicherheitsgurtes eingesetzt werden, indem beispielsweise durch den Schubmotor eine lineare Verschiebung einer Gurthalterung oder durch den Drehmotor ein Aufrollen des Gurtes auf eine Spindel ausgelöst wird. Außerdem ist ein nachträglicher Einbau des Gurtstraffers in bisher übliche Sicherheitsgurt-Vorrichtungen möglich.

[0010] Der pneumatische Antrieb kann als Schubmotor mit einem Kolben und einem Zylinder ausgebildet sein.

[0011] Ferner kann der pneumatische Antrieb ein steuerbares Einlassventil für Druckluft aufweisen. Dadurch kann der pneumatische Antrieb durch ein von einer Sensorik verursachtes elektrisches Signal in Betrieb gesetzt werden. Dies kann gewährleisten, dass der Gurtstraffer nur im Falle eines Unfalls ausgelöst wird. Als Sensorik kann vorteilhaft eine Pre-crash-Sensorik, d. h. eine Sensorik, die Unfallsituationen bereits kurz vor ihrem Eintreten erkennt, verwendet werden. Dadurch kann bei einem Unfall eine zeitliche Verzögerung der Gurtstraffung aufgrund des pneumatischen Antriebs, der vergleichsweise langsam arbeitet, ausgeglichen werden.

[0012] Ein Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge weist einen Sicherheitsgurt und einen Gurtstraffer auf, wobei der Gurtstraffer einen pneumatischen Antrieb zur Straffung des Sicherheitsgurtes aufweist und ein Druckluftspeicher zum Betreiben des pneumatischen Antriebs vorgesehen ist. Dies führt zu dem Vorteil, dass ein im Kraftfahrzeug vorhandenes Druckluftnetz (Bordnetz) mit einem zentralen Druckluftspeicher verwendet werden kann. Derartige zentrale Druckluftspeicher sind in Kraftfahrzeugen beispielsweise für eine aktive Aufhängung der Karosserie vorgesehen.

[0013] Das Sicherheitssystem kann eine Pre-crash-Sensorik zum Auslösen des pneumatischen Antriebs aufweisen. Dadurch kann bei einem Unfall eine zeitliche Verzögerung der Gurtstraffung aufgrund des vergleichsweise langsam arbeitenden pneumatischen Antriebs ausgeglichen werden.

[0014] Bei einem erfundungsgemäßen Sicherheitssystem kann der pneumatische Antrieb mit einem steuerbaren Einlassventil für Druckluft versehen sein und eine Steuerung zum Einstellen des Einlassventils vorgesehen sein. Dies ermöglicht eine permanente Gurtstraffung, so dass der Gurt auch im unfallsfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs am Körper eines Insassen eng anliegt. Der Druck der Druckluft wird dabei so eingestellt, dass er im Vergleich zu einem Druck, der im unfallbedingten Betrieb des Gurtstraffers eingesetzt wird, niedriger ist.

[0015] Bei einem erfundungsgemäßen Sicherheitssystem kann der Sicherheitsgurt ein Sicherheitsgurt mit einem Gurtaufroller, einer Gurturnlenkung und einem Gurtenschloss sein, wobei der Gurtstraffer an dem Gurtaufroller, an der Gurturnlenkung und/oder an dem Gurtenschloss vorgesehen ist. So kann derselbe Gurtstraffer an verschiedenen Teilen und Positionen des Sicherheitsgurtes eingesetzt werden. Außerdem kann der Sicherheitsgurt mit mehreren Gurtstraffern versehen sein, wodurch dessen Schutzwirkung optimiert werden kann.

[0016] Der erfundungsgemäße Gurtstraffer oder das erfundungsgemäße Sicherheitssystem kann in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallsfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs verwendet werden. Dies führt zu dem Vorteil, dass für die permanente Gurtstraffung Druckluft aus einem Bordnetz mit einem zentralen Druckluftspeicher verwendet werden kann. Der Druck wird dabei so eingestellt, dass er im Vergleich zu einem im unfallbedingten Betrieb des Gurtstraffers eingesetzten Druck niedriger ist. Der benötigte Druck kann von einer Steuerung geregelt werden, die ein Einlassventil des pneumatischen Antriebs einstellt.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem;

[0019] Fig. 2 schematisch eine zweite Ausführungsform des erfundungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem;

[0020] Fig. 3 schematisch eine dritte Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem;

[0021] Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Dreipunkt-Sicherheitsgurtes.

[0022] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge. Der Gurtstraffer 10 dieser Ausführungsform besitzt einen pneumatischen Antrieb in Form eines Schubmotors und ist an einer Gurturnlenkung einer Dreipunkt- oder einer Zweipunkt-Sicherheitsgurtvorrichtung vorgesehen. Der schematische Aufbau einer Dreipunkt-Sicherheitsgurtvorrichtung, die im wesentlichen aus einer Gurturnlenkung 30, einem Gurtgeschloss 60 und einem Gurtaufroller 80 mit einem Motor und einer Spindel besteht, ist aus Fig. 4 ersichtlich.

[0023] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, besteht der Gurtstraffer 10 im Wesentlichen aus einem Schubmotor mit einem Zylinder 12, einem Zylinderboden 14, einem Kolben 16 und einer

**Kolbenstange 18.** An einer im Zylinderboden 14 vorhandenen Einlassöffnung 20 des Zylinders 12 ist ein Einlassventil 22 vorgesehen, das über eine Druckluftleitung 24 mit einem Druckluftspeicher 26 des Sicherheitssystems verbunden ist. Der Druckluftspeicher 26 kann beispielsweise mit einem Kompressor in Verbindung stehen, mit dem während des Betriebs des Fahrzeugs Druckluft erzeugt wird. Über die Druckluftleitung 24 wird Druckluft mit einem Druck von maximal etwa 40 bar zur Verfügung gestellt. Das Einlassventil 22 ist mit einer Steuerungseinheit 28 des Sicherheitssystems verbunden, durch diese steuerbar und im unfallfreien Betrieb geschlossen. Die Steuerungseinheit 28 besitzt eine Preccrash-Sensorik, d. h. eine Sensorik, die Unfallsituationen bereits kurz vor ihrem Eintreten erkennt.

[0024] Die Gurtumlenkung 30 weist eine mit einer Halterung am Fahrzeugchassis 32 drehbar angebrachte Umlenkrolle 34 auf, über die ein Sicherheitsgurt 90 geführt wird. Die Halterung der Umlenkrolle 34 besteht aus einem Träger 36, der eine Welle 38 der Umlenkrolle 10 lagert und in einer am Fahrzeugchassis 32 befestigten Schiene 40 im wesentlichen vertikal in Richtung des Fahrzeugdaches (Pfeil A) verschiebbar verankert ist.

[0025] Der Zylinder 12 des Gurtstraffers 10 ist derart am Fahrzeugchassis 32 befestigt, dass die Kolbenstange 18 im wesentlichen vertikal in Richtung des Fahrzeugdaches ausgerichtet ist. Außerdem ist die Kolbenstange 18 an der Welle 38 der Umlenkrolle 34 befestigt.

[0026] Kurz vor einem Unfall gibt die Preccrash-Sensorik der Steuerungseinheit 28 ein elektrisches Signal an das Einlassventil 22 aus, welches sich daraufhin öffnet. Gleichzeitig wird ein Signal über eine nicht gezeigte Signalleitung an den Gurtausroller 80 gesandt, um dessen Spindel, beispielsweise mit Hilfe eines über eine Spule aktivierbaren Riegels, zu blockieren. Durch das Öffnen des Einlassventils 22 wird der Kolben 16 mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher beaufschlagt und innerhalb des Zylinders 12 in Richtung des Fahrzeugdaches bewegt. Infolgedessen wird auch die Umlenkrolle 34 in Richtung des Fahrzeugdaches (Pfeil A) verschoben, wobei der Träger 36 innerhalb der Schiene 40 geführt wird. Dies bewirkt, wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, eine Straffung des Sicherheitsgurtes 90, da der Gurtausroller 80 blockiert ist.

[0027] Eine in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gurtstraffers 50 ist an dem Gurtschloß 60 eines Dreipunkt- oder Zweipunkt-Sicherheitsgurtes vorgesehen. Identische Bauteile der verschiedenen Ausführungsformen sind mit identischen Bezugsziffern versehen.

[0028] Der Gurtstraffer 50 ist als Schubmotor ausgebildet und weist einen Zylinder 12 und einen Kolben 16 auf. Wie in der ersten Ausführungsform, ist am Zylinderboden 14 die Einlassöffnung 20 vorgesehen und über das im unfallfreien Betrieb geschlossene Einlassventil 22 und die Druckluftleitung 24 mit dem Druckluftspeicher 26 verbunden. Das Einlassventil 22 ist mit der Steuerungseinheit 28, die eine Preccrash-Sensorik aufweist, ansteuerbar.

[0029] Das Gurtschloß 60 ist an einem dem Fahrzeugboden zugewandten Ende mit einem als Zugglied dienenden Zugseil 52 verbunden. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, erstreckt sich das Zugseil 52 durch eine Öffnung 54 des Zylinderbodens 14, durch eine Öffnung 56 des Kolbens 16 und ist mittels einer die Öffnung 56 abdichtenden Seilverpressung 58 am Kolben 16 des Gurtstraffers 50 befestigt. Die Öffnung 54 ist mit einer nicht gezeigten Dichtung versehen, die den Austritt der Druckluft verhindert.

[0030] Kurz vor einem Unfall öffnet die Steuerungseinheit 28 das Einlassventil 22 des Gurtstraffers 50 und blockiert gleichzeitig die Spindel des Gurtausrollers 80. Der

Kolben 16 wird auf der dem Einlassventil 22 zugewandten Seite mit Druckluft beaufschlagt und in Richtung des Pfeiles B, d. h. in die dem Zylinderboden 14 entgegengesetzte Richtung verschoben. Das Zugseil 52 wird mit dem Kolben 16 in Richtung des Pfeiles B gezogen. Dies bewirkt eine Straffung des am Gurtschloß 60 befestigten Sicherheitsgurtes 90.

[0031] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist bei einer dritten Ausführungsform ein Gurtstraffer 70 an dem Gurtlaufroller 80 des Sicherheitsgurtes 90 vorgesehen. Identische Bauteile der ersten und dritten Ausführungsform sind mit identischen Bezugsziffern versehen.

[0032] Der Gurtstraffer 70 besitzt einen pneumatischen Antrieb in Form eines Drehinolos 72 mit einer Welle 74 und ist als Flügelzellen- oder Zahnradmotor ausgebildet. Der Drehmotor 72 weist eine Einlassöffnung 76 auf, an der ein Einlassventil 22 vorgesehen ist. Das Einlassventil 22 ist über die Druckluftleitung 24 mit dem Druckluftspeicher 26 verbunden und der Drehmotor 72 ist mit dessen Druckluft betreibbar. Das Einlassventil 22 ist an die Steuerungseinheit 28 angeschlossen, kann von dieser gesteuert werden und ist im unfallfreien Betrieb geschlossen. Die Steuerungseinheit 28 weist wiederum eine Preccrash-Sensorik auf.

[0033] Der Gurtlaufroller 80 ist in üblicher Weise mit einer Welle 82 und einer Spindel 84 zum Aufrollen des Gurtes 90 ausgebildet. Erfindungsgemäß ist die Welle 82 des Gurtlaufrollers 80 mit der Welle 74 des Gurtstraffers 70 gekoppelt und kann von dessen Drehmotor 72 angetrieben werden. In der in Fig. 3 schematisch gezeigten Ausführungsform, sind der Gurtstraffer 70 und der Gurtlaufroller 80 am Fahrzeugboden (Fahrzeugchassis) 32 befestigt und die Wellen 74 und 82 sind über eine nicht gezeigte Kupplung miteinander verbunden.

[0034] Im Betrieb wird eine bevorstehende Unfallsituation von der Preccrash-Sensorik erfasst. Daraufhin wird das Einlassventil 22 von der Steuerungseinheit 28 geöffnet und der Drehmotor 72 mit Druckluft aus der Druckluftleitung 24 und dem Druckluftspeicher 26 in Betrieb gesetzt. Dadurch wird die Welle 82 des Gurtlaufrollers 80 von der Welle des Gurtstraffers 70 derart zum Rotieren gebracht, dass der Gurt 90 auf die Spindel 84 aufgerollt und dadurch gestrafft wird.

[0035] Der erfindungsgemäß Gurtstraffer kann in seinen verschiedenen Ausführungsformen auch in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs verwendet werden. Dazu ist das Einlassventil 22 des Gurtstraffers im unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs geöffnet. Der Druck der Druckluft wird dabei so eingestellt, dass er im Vergleich zu einem Druck, der im unfallbedingten Betrieb des Gurtstraffers eingesetzt wird, niedriger ist und der Gurt am Körper des betreffenden Insassen anliegt. Der benötigte Druck von maximal ca. 40 bar wird von der Steuerungseinheit 28 geregelt, die das Einlassventil 22 des pneumatischen Antriebs entsprechend ansteuert.

[0036] Allen Ausführungsformen der Erfindung ist gemeinsam, dass ein Gurtstraffer durch einen pneumatischen Motor angetrieben wird. Auf diese Weise werden die eingangs beschriebenen Nachteile eines Gurtstraffers mit einem Gasgenerator, der durch Zündung eines chemischen Sprengsalzes in Betrieb gesetzt wird, vermieden. Zudem ist der erfindungsgemäß Gurtstraffer wiederholt einsetzbar und kann mit einem zentralen Druckluftspeicher eines Bordnetzes, der im Fahrzeug z. B. für eine aktive Aufhängung der Karosserie vorhanden ist, betrieben werden.

# DE 101 19 810 A 1

5

12 Zylinder	
14 Zylinderboden	
16 Kolben	
18 Kolbenstange	
20 Einlassöffnung	
22 Einlassventil	
24 Druckluftleitung	
26 Druckluftspeicher	
28 Steuerungseinheit	
30 Gurtumlenkung	
32 Fahrzeughassis	
34 Umlenkrolle	
36 Träger	
38 Welle	
40 Schiene	
50 Gurtstraffer	15
52 Zugseil	
54 Öffnung	
56 Öffnung	
58 Seilverpressung	20
60 Gurtschloß	
70 Gurtstraffer	
72 Drehmotor	
74 Welle	
76 Einlassöffnung	25
80 Gurtaufroller	
82 Welle	
84 Spindel	
90 Sicherheitsgurt	

## Patentansprüche

6

Gurtstraffer (10; 50; 70) an dem Gurtaufroller (80), an der Gurtumlenkung (30) und/oder an dem Gurtschloß (60) vorgesehen ist.

9. Verwendung eines Gurtstraffers nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4 in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs.

10. Verwendung eines Sicherheitssystems nach einem der vorstehenden Ansprüche 5 bis 8 in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

1. Gurtstraffer für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer (10; 50; 70) einen pneumatischen Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) zur Straffung eines Sicherheitsgurtes (90) aufweist.

2. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14; 16; 72) als Schubmotor (12, 14, 16, 18) oder als Drehmotor (72) ausgebildet ist.

3. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16, 18) als Schubmotor mit einem Kolben (16) und einem Zylinder (12) ausgebildet ist.

4. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) ein steuerbares Einlassventil (22) für Druckluft aufweist.

5. Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge mit einem Sicherheitsgurt (90) und einem Gurtstraffer (10; 50; 70) dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer (10; 50; 70) einen pneumatischen Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) zur Straffung des Sicherheitsgurtes (90) aufweist und ein Druckluftspeicher (26) zum Betreiben des pneumatischen Antriebs (12, 14, 16, 18; 72) vorgesehen ist.

6. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitssystem eine Pre-crash-Sensorik zum Auslösen des pneumatischen Antriebs (12, 14, 16, 18; 72) aufweist.

7. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) mit einem steuerbaren Einlassventil (22) für Druckluft versehen ist, und eine Steuerung (28) zum Einstellen des Einlassventils (22) vorgesehen ist.

8. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsgurt (90) ein Sicherheitsgurt mit einem Gurtaufroller (80), einer Gurtumlenkung (30) und einem Gurtschloß (60) ist, wobei der

FIG. 1

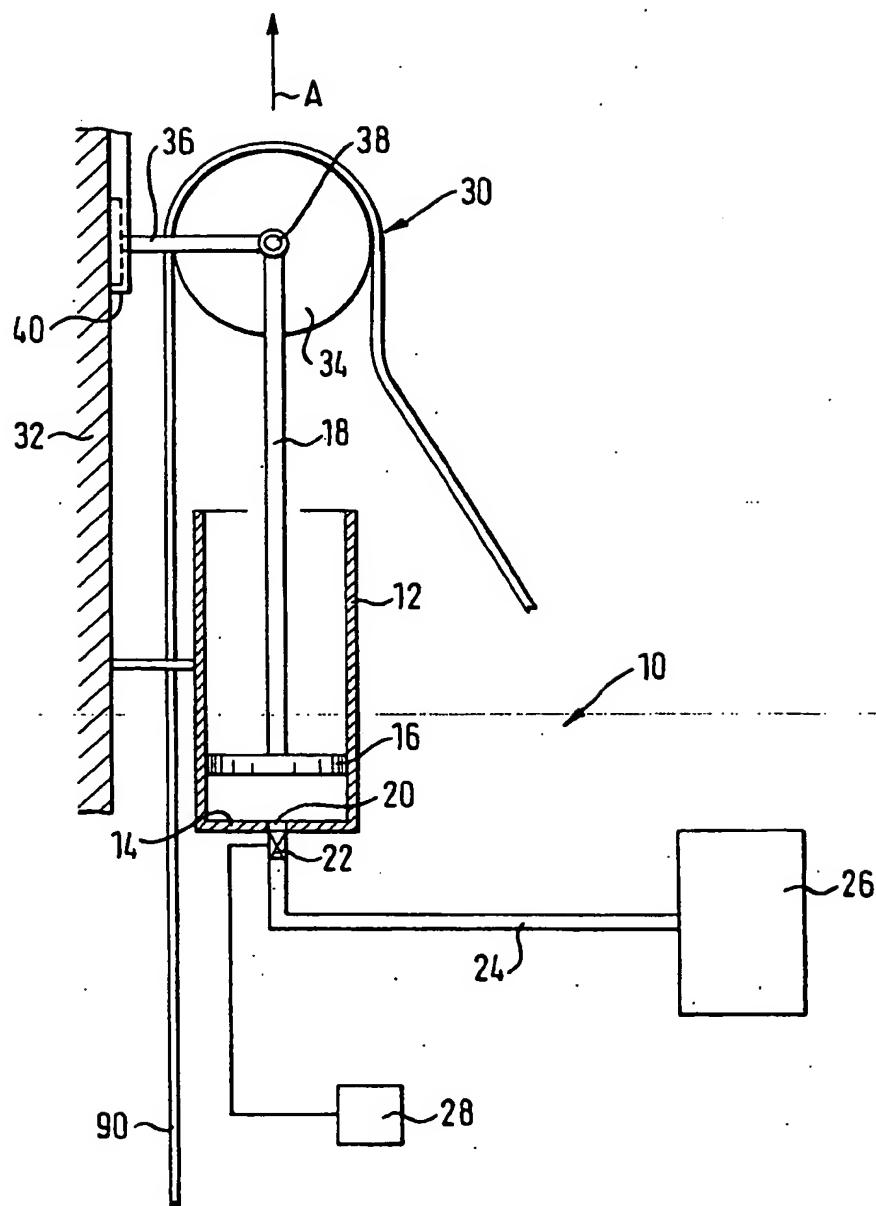


FIG. 2

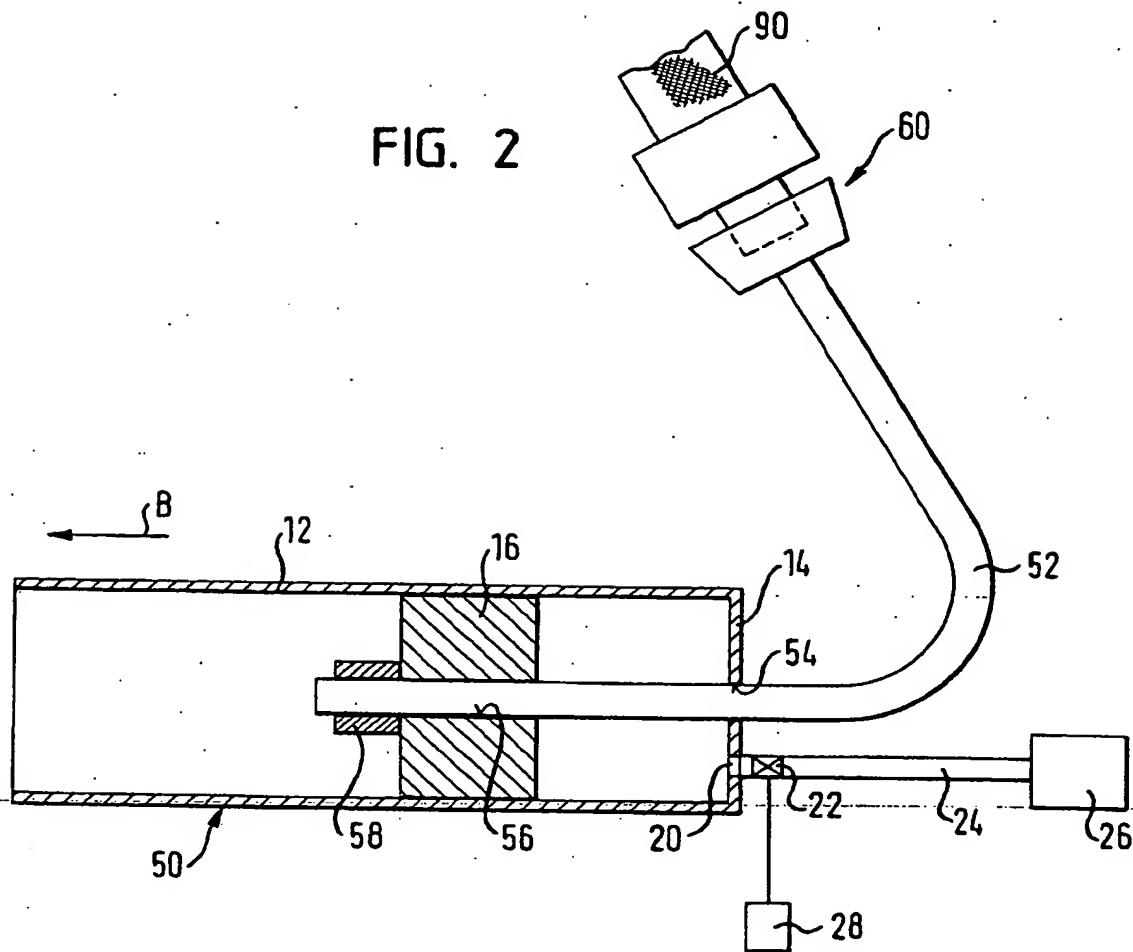
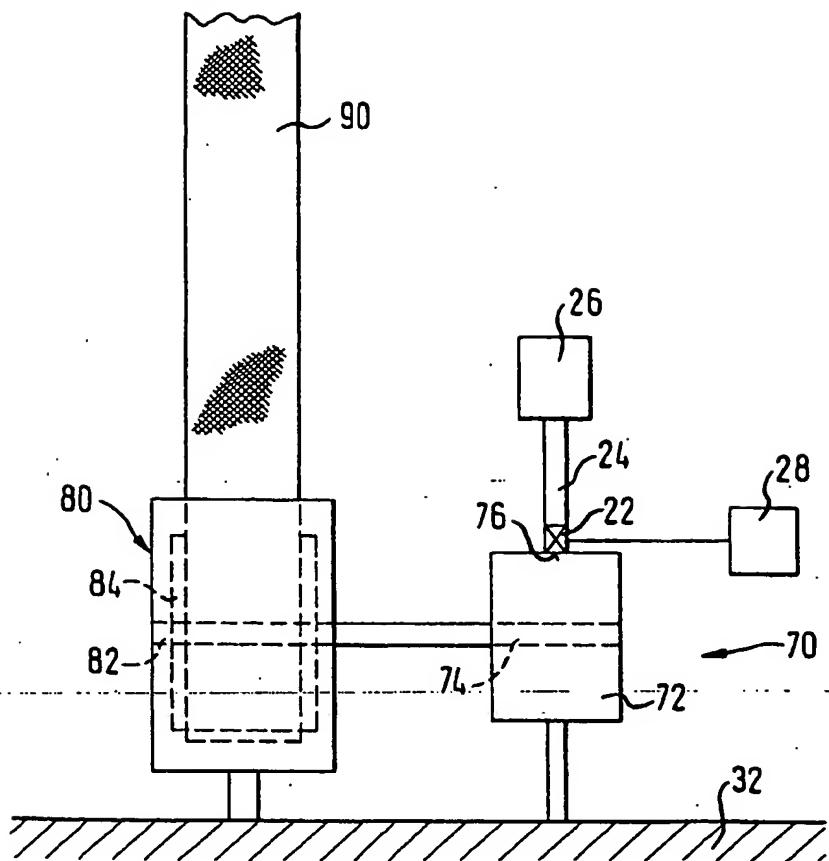
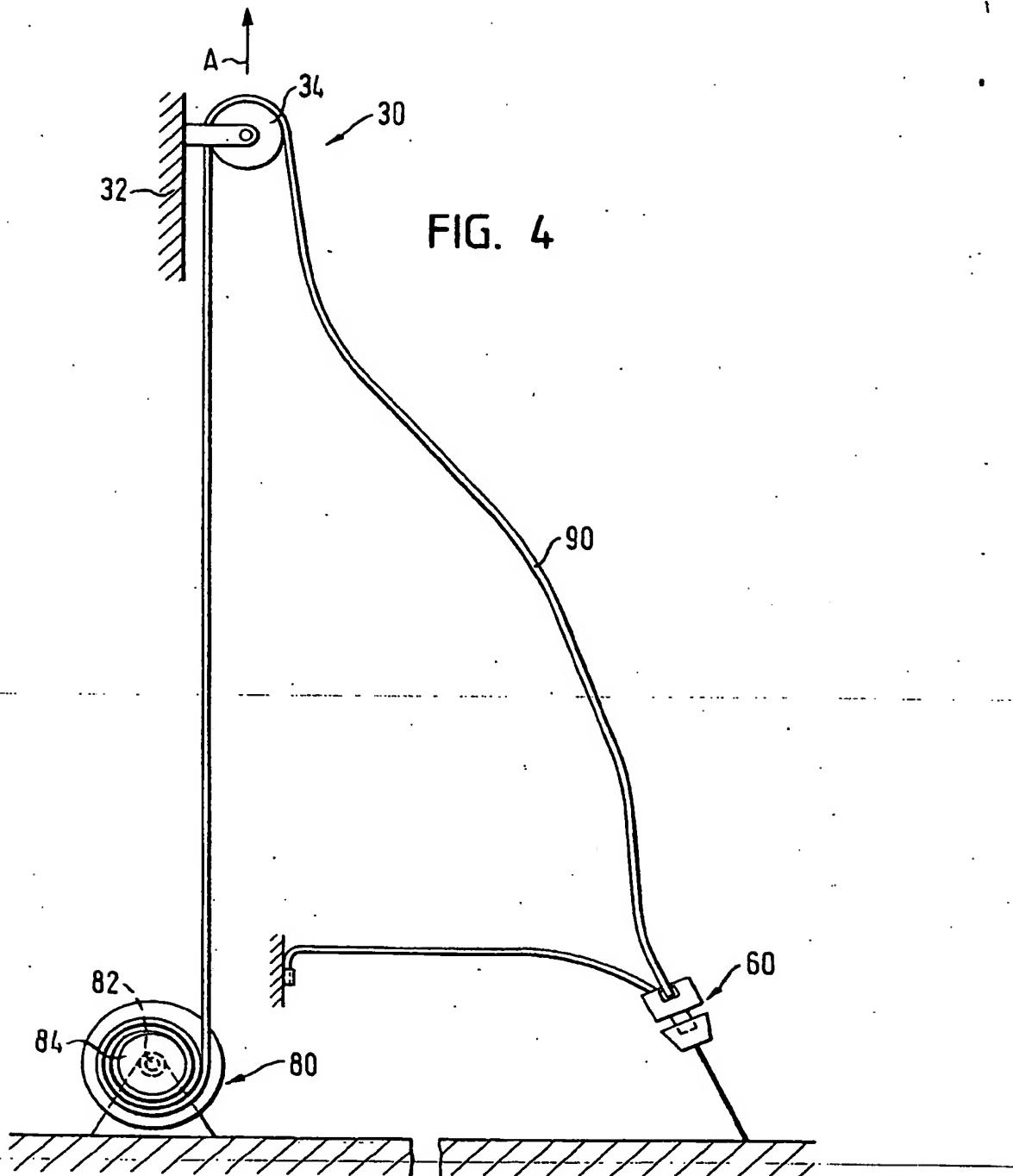


FIG. 3





**Abstract of DE10119810**

The belt tensioner has a pneumatic drive (12, 14, 16, 18) to apply tension to the safety belt. This pneumatic drive may be in the form of a thrust motor or a rotary motor. If it is a thrust motor, it may have a piston and a cylinder. There may be a controllable inlet valve (22) for the compressed air. A pre-crash sensor may activate the pneumatic drive.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**